

4/9/2

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

009826494

WPI Acc No: 1994-106350/199413

XRAM Acc No: C94-048942

XRPX Acc No: N94-083391

**Photochemical moulding device - comprises supports platform submersible  
in a photosensitive liq bath and chemically active light source to  
irradiate the support and form a layer of resin**

Patent Assignee: ASAH CHEM IND CO LTD (ASAH )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 6055643	A	19940301	JP 92231417	A	19920806	199413 B

Priority Applications (No Type Date): JP 92231417 A 19920806

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 6055643	A	6	B29C-067/00	

Abstract (Basic): JP 6055643 A

In a photochemical moulding device a horizontal support platform submerged in a bath of photo-sensitive liq. resin and movable up and down is moved downward to let a thin layer of liq. resin form above it. The surface of the liq. resin is selectively irradiated by a chemically active light beam to form a solidified resin layer. The support platform is again lowered by a certain distance to let a new layer of liq. resin form above the solidified layer and the liq. layer is again irradiated by the light beam until the repetition of above process produces a photo-moulded product of desired shape. A resin supply device consisting of resin vessel and a doctor plate is provided above the bath vessel to let the resin supply device move from one end of vessel to another so that a uniform resin layer forms above the solidified layer.

USE/ADVANTAGE - Used in the mfr. of photo-moulded resin products. The resin supply device enables a significant reduction in the time required to form a new liq. resin layer after light irradiation, improvement in product quality due to less entrainment of air bubbles, and elimination of the need of frequency light beam focussing thanks to the fixing of the height of liq. resin surface.

Dwg.0/8

Title Terms: PHOTOCHEMICAL; MOULD; DEVICE; COMPRISE; SUPPORT; PLATFORM;  
SUBMERGED; PHOTSENSITISER; LIQUID; BATH; CHEMICAL; ACTIVE; LIGHT; SOURCE  
; IRRADIATE; SUPPORT; FORM; LAYER; RESIN

Derwent Class: A35; G06; P84

International Patent Class (Main): B29C-067/00


International Patent Class (Additional): B29C-035/08; B29K-105-24;

G03F-007/20

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A11-B16; G06-D; G06-F03C; G06-G18

**MANUFACTURE OF LIGHT MOLDED FORM AND DEVICE THEREFOR**

Patent Number: JP6055643  
Publication date: 1994-03-01  
Inventor(s): WATANABE MIKICHI; others: 02  
Applicant(s):: ASAHI CHEM IND CO LTD  
Requested Patent:  JP6055643  
Application Number: JP19920231417 19920806  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B29C67/00 ; B29C35/08 ; G03F7/20  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To manufacture, in a short time and efficiently, a high quality product closely following a design with excellent dimensional precision containing only a little cells by moving a resin supply mechanism consisting of a container and a doctor blade from one end to other end of a bathtub so as to form a resin layer having a fixed thickness on a top surface of a photo-curing resin layer.

**CONSTITUTION:** A liquid photosensitive resin 9 is housed in a bathtub 3. An up-and-down molding stage 5 is dipped in the resin liquid 9 so as to form a thin resin liquid layer at upper part. A free surface 4 of the resin liquid is irradiated selectively with an active light 6 so as to form a photo-curing layer. Here, a resin supply mechanism 1 consisting of a container and a doctor blade 2 is moved on the bathtub 3, whose top end face of the outer peripheral wall is kept in the same horizontal face, from one end to other end thereof. The liquid photosensitive resin is supplied on the photo-curing layer from the container. At the same time, the free surface 4 of the resin liquid is regulated to be the top end face of the outer peripheral wall of the bathtub by the doctor blade 2 which moves following the container so as to obtain a liquid photosensitive resin layer having a fixed thickness as a next photo-curing layer.

---

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(11)特許出願公開番号

特開平6-55643

(43)公開日 平成6年(1994)3月1日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 67/00		7344-4F		
35/08		9156-4F		
G 0 3 F 7/20	5 0 5	9122-2H		
// B 2 9 K 105:24				

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-231417

(22)出願日 平成4年(1992)8月6日

(71)出願人 000000033  
旭化成工業株式会社  
大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 2 番 6 号

(72)発明者 渡辺 巳吉  
静岡県富士市鮫島 2 番地の 1 旭化成工業株  
式会社内

(72)発明者 森 千寛  
静岡県富士市鮫島 2 番地の 1 旭化成工業株  
式会社内

(72)発明者 柳田 優  
静岡県富士市鮫島 2 番地の 1 旭化成工業株  
式会社内

(74)代理人 弁理士 渡辺 勤 (外 1 名)

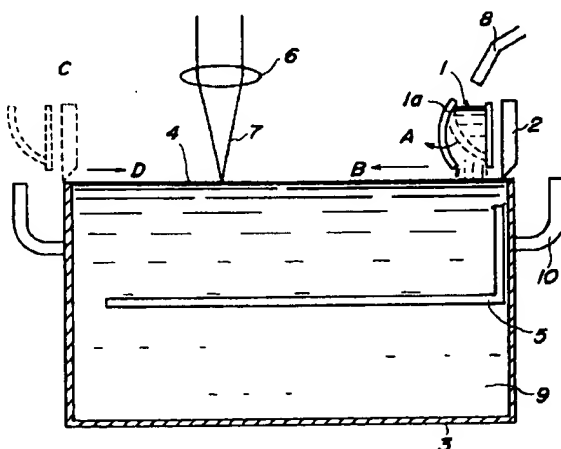
Asahi Chemical Industry Co., Ltd.

(54)【発明の名称】 光造形物の製造方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 デザインに忠実で寸法精度が良く気泡の混入が極めて少ない高品質な光造形物を短時間で効率良く製造できる光造形物の製造方法及びその装置をうることを目的とするものである。

【構成】 液状感光性樹脂液中に昇降可能な成型架台を設け、その上方に薄い樹脂層を形成するように樹脂液中に浸透し、当該感光性樹脂液の自由表面に活性光線を選択照射して光硬化層を形成し、次に成型架台を一定距離だけ感光樹脂表面より降下させ光硬化層上面に新たな液状感光性樹脂を供給し、再び感光性樹脂液面に活性光線を選択照射して次光硬化層を形成する操作を繰り返して成型架台上に複数の光硬化層を積み重ね形成して所望の光造形物を製造できるものであって容器とドクターブレードからなる樹脂供給機構を浴槽の一端から他端まで移動させることにより光硬化樹脂層上面に一様一定厚の樹脂層を形成するものである。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液状感光性樹脂を浴槽内に收容し、当該樹脂液中に昇降可能な成型架台を上方に薄い樹脂液層を形成するように浸漬し、当該樹脂液の自由表面に活性光線を選択照射して光硬化層を形成し、次に成型架台を一定距離だけ降下させ、前記光硬化層上に新たな液状感光性樹脂を供給し、再び当該樹脂液面に活性光線を照射して次光線硬化層を形成する操作を繰り返し、当該成型架台上に複数の光硬化層を積み重ねることで所望の光造形物を得る光造形物の製造方法において、容器とドクターブレードとからなる樹脂供給機構を外周壁上端面が同一水平面内に保持された浴槽上をその浴槽の一端から他端まで移動させて当該容器より光硬化層上に液状感光性樹脂を供給すると共に容器に追隨して移動するドクターブレードで当該樹脂液の自由表面を浴槽の外周壁上端面に規制して次光硬化層となる一定厚の液状感光性樹脂層を得ることを特徴とする光造形物の製造方法。

【請求項2】 液状感光性樹脂を收容し、当該樹脂液中に昇降可能な成型架台を設けた浴槽と、成型架台上の薄い樹脂液層とこれを硬化した光硬化層上に供給された樹脂液と共に活性光線を選択照射して、光硬化層を形成する活性光源とからなり、当該成型架台上に複数の光硬化層を積み重ね形成できる光造形物の製造装置において、外周壁上端面が同一水平面内に保持された浴槽の一端から他端まで移動できる容器とドクターブレードとからなる樹脂供給機構を設け、かつ当該ドクターブレードは下端面が浴槽外周壁上端面と所定高さのギャップを有するように設定可能であり、樹脂供給時以外は容器は浴槽外周の一端上に位置し、またドクターブレードが容器より更に浴槽の外側に位置するように設定された光造形物の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、CAD等でデザインした立体モデルの形状データを直接利用して液状感光性樹脂の自由表面を活性光線で選択照射し、工業製品の外觀評価、プレゼンテーションモデル、機構部品モデル、マスターモデル等の光造形物を製造する方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光造形物の製造には液状感光性樹脂を浴槽内に收容し、レーザー等の高エネルギー活性光線を二次元に平面走査させることにより浴槽内の樹脂液が形成する自由表面上に所望する光造形物の断面形状が光硬化し、その後成型架台を下方に移動させ光硬化樹脂層上面に周囲から新たに樹脂液を導入し、再び光走査を行って前記光硬化樹脂層に連続する断面形状の光硬化樹脂層を成型する操作を繰り返し所定断面形状の複数積層した光造形物を形成する方法が用いられている。上記方法により光造形物を製造する場合、単に成型架台を一層厚さ分

2

だけ硬化させ光硬化樹脂層上面へ周囲から自然に樹脂液が流れ込んで均一で平滑な液面になるのを待つ方法では光造形物の製造に非常に長時間を要する。このため、実際の各光硬化樹脂層への樹脂液導入は光硬化樹脂層成型後に一旦成型架台を10～50ミリ程度大きく降下させて成型中の光造形物を樹脂液内に沈下させ、光硬化樹脂層上面を周囲の樹脂液で十分に浸漬させた後、樹脂表面から光硬化樹脂層上面迄の浸漬深さが0.1～0.5mm程度の所定の深さになるまで再度成型架台を上昇させることにより行われてきた（以後オーバーデップ法と呼ぶ）。しかしながら、室温での感光性樹脂の粘度は5～200ポイズと高いために流動性が悪く、また強度等の物性を上げるに従い粘度は高くなる傾向にあり、前記のように浸漬深さが極めて浅く光硬化樹脂層が全面硬化のような硬化面積が広い場合、再度成型架台を上昇させて所定深さに成型架台を保持した状態では光硬化樹脂層上面に導入された樹脂液表面は盛り上がり当該液面が均一平滑化するのに多くの時間を要している。また成型架台を大きく降下させるため、光硬化樹脂層上面に導入される樹脂液内に気泡を巻き込み易く、当該気泡が光造形物の中に入った場合、光造形物の表面に凹凸が生じたり局部的な物性低下を起こすことになる。更に片持ち形状を有する光造形物の製造においては、成型架台を大きく上下移動させることは光造形物の一部に集中して応力が加わることになり、光造形物に変形が生じてデザインに忠実な立体物を製作することが困難である。これらの問題に対して、特開昭61-114818が提示されているが、これは浴槽内に感光性樹脂を供給して後、浴槽内に設けられた浴槽幅に対応する幅のドクターを平行移動させることにより、前記供給樹脂を一定厚に平滑化するものである。（以後ドクタースキージ法と呼ぶ）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前述したようにオーバーデップ法による光造形物の製造方法では、光硬化樹脂層上面への周囲からの樹脂液導入と当該樹脂液面の均一平滑化に長時間を要するため光造形物の製造に長時間を要し、また片持ち形状などでは変形が生じて忠実に製造できる光造形物の立体形状に制約があるなどの問題があった。前記問題を解決するためにドクタースキージ法が提示されたが当該方法はドクターの移動開始位置に一層分の樹脂液全量が提供されているため、ドクターの移動にともないドクターのスキージする樹脂液量がだんだん少なくなり当該開始位置から終端停止位置全面に渡って均一な厚みを得ることは困難であり、樹脂の供給量によっては極端な場合終端部において樹脂が不足し所望する光硬化樹脂層が得られない場合もある。また浴槽周辺部では樹脂液が滞留するため活性光線の選択照射の間に樹脂液面が変動して光硬化樹脂層の周辺輪郭部が厚くなり光造形物の寸法精度全体に悪影響を与える場合もある。また高さが高い光造形物を製造しようした場合、樹脂供

3

給装置は浴槽内の樹脂液面より離れた位置に設置されるため樹脂供給装置から供給される樹脂液の落下距離が長くなり浴槽内の樹脂液界面で気泡の巻き込み量が多くなり当該気泡がドクタースキージにより拡散され光硬化樹脂層内に気泡が混入する可能性が高く品質の良い光造形物を製造するのは困難であった。本発明は、前述した樹脂液の供給と均一平滑化における諸問題を解決し、デザインに忠実で寸法精度が良く気泡の混入が極めて少ない高品質な光造形物を短時間で効率良く製造できる光造形物の製造方法及び製造装置の提供を目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は以上のような目的を達成するため次のような光造形物の製造方法および装置を提供するものである。すなわち液状感光性樹脂を浴槽内に収容し、当該樹脂液中に昇降可能な成型架台を上方に薄い樹脂液層を形成するように浸漬し、当該樹脂液の自由表面に活性光線を選択照射して光硬化層を形成し、次に成型架台を一定距離だけ降下させ前記硬化層上に新たな液状感光性樹脂を供給し、再び当該樹脂液面に活性光線を選択照射して次光硬化層を形成する操作を繰り返し、当該成型架台上に複数の光硬化層を積み重ねることで所望の光造形物を得る光造形物の製造方法において、容器とドクターブレードとからなる樹脂供給機構を外周壁上端面が同一水平面内に保持された浴槽上をその浴槽の一端から他端まで移動させて当該容器より光硬化層上に液状感光性樹脂を供給すると共に容器に追従して移動するドクターブレードで当該樹脂液の自由表面を浴槽の外周壁上端面に規制して次光硬化層となる一定厚の液状感光性樹脂層をうることを特徴とする光造形物の製造方法であり、かかる方法を実施する装置として次のような光造形物の製造装置を提供するものである。すなわち、液状感光性樹脂を収容し、当該樹脂液中に昇降可能な成型架台を設けた浴槽と、成型架台上の薄い樹脂液層と、これを硬化した光硬化層上に供給された樹脂液とに活性光線を選択照射して光硬化層を形成する活性光源とからなり、当該成型架台上に複数の光硬化層を積み重ね形成できる光造形物の製造装置において、外周壁上端面が同一水平面内に保持された浴槽の一端から他端まで移動できる容器とドクターブレードとからなる樹脂供給機構を設け、かつ当該ドクターブレードは下端面が浴槽外周壁上端面と所定高さのギャップを有するように設定可能であり、樹脂供給時以外は容器は浴槽外周の一端上に位置し、またドクターブレードが容器より更に浴槽の外側に位置するように設定された光造形物の製造装置である。

【0005】そして樹脂供給機構の具体的な実施態様として次のようなものがある。すなわち、容器とドクターブレードとは並列して浴槽の長辺方向に沿って一定距離を有して位置していて液状感光樹脂を収容する容器の開

4

口面がドクターブレードとは反対方向に所定角度に転倒可能に構成されたものからなり、容器の開口部が転倒した向きへ浴槽の一端から他端へ平行移動させる機能を有しているものの他、容器が両側に転倒可能で当該容器とは別にドクターブレードを形成したもの、更に容器の開口部長辺に沿って当該開口面と連続して容器外側にドクターブレードが接続されているものがある。以上のものの他、樹脂供給機構の容器の一方の長辺側面をドクターブレードで構成し、当該容器の下面を開閉可能としたものの、又樹脂供給機構の容器がドクターブレードを中央にして当該ドクターブレードの両側に設けられているものがある。そして装置全体としては浴槽の外周部にトレイを配置すること、樹脂供給機構の容器の開口面上方に液状感光性樹脂の供給ノズルを設けること等が挙げられる。

【0006】

【作用】浴槽の樹脂液中に浸漬した成型架台上に薄い樹脂液層を形成してその樹脂液の自由表面に活性光線を選択照射して光硬化層を形成し、次に成型架台を一定距離だけ降下させ、形成された光硬化層上に新たな液状感光性樹脂を供給し、再び当該樹脂液面に活性光線を選択照射して次硬化層を形成する操作を繰り返し、当該成型架台上に複数の光硬化層を積み重ねることで所定の光造形物を得るものにおいて、容器とドクターブレードを浴槽の一端から他端まで移動させて容器より光硬化層上に液状感光性樹脂を供給し、かつドクターブレードで一定厚の液状感光性樹脂層を形成する。

【0007】

【実施例】以下図面に示す実施例に基づいて説明するが、装置をかりて方法も併せ説明する。本発明のものは液状感光性樹脂を浴槽内に収容し、当該感光性樹脂液中に昇降可能な成型架台を設け、その上方に薄い樹脂層を形成するように樹脂液中に浸漬し、当該感光性樹脂液の自由表面に活性光線を選択照射して光硬化層を形成し、次に成型架台を一定距離だけ感光樹脂表面より降下させ、光硬化層上面に新たな液状感光性樹脂を供給し、再び感光性樹脂液面に活性光線を選択照射して次光硬化層を形成する操作を繰り返して成型架台上に複数の光硬化層を積み重ね形成して所望の光造形物を製造するものであって、図1に示すものは樹脂回収トレイを浴槽外周部に配設し、浴槽の上方に容器とドクターブレードとからなる樹脂供給機構が設けられたものが示されており、該容器は下部が開閉可能であって容器とドクターブレードとは並列して浴槽の長辺方向に沿って互いに一定距離離れた位置にあるものが示されている。

【0008】図1において、1は水平往復移動可能な感光性樹脂供給機構、1aは樹脂供給機構の一部を成す下部開閉可能な樹脂収納容器の開閉片、2は1と同様に水平往復移動可能なドクター機構、3は外周壁上端面が水平面を保持し感光性樹脂液を収容する浴槽、4は浴槽内

5

の感光性樹脂液、5は成型架台、6は平面走査可能な光ファイバーやレンズ系の集光手段、7はレーザー光等の高エネルギー光ビーム、8は感光性樹脂注入ノズル、9は樹脂収納容器内の感光性樹脂液、10は樹脂回収トレイである。樹脂供給機構1はその下端が浴槽3の外周壁上端面の上方50mm以内好ましくは5mmぐらいの近接位置に設置されドクター機構2と同時に水平往復移動する。樹脂注入ノズル8は浴槽3の一つの側面で樹脂供給機構1の所定停止位置上方に近接して置かれ、図示されていない感光性樹脂タンクから送液ポンプあるいは密閉型感光性樹脂タンクを使用すれば圧気で加圧することにより感光性樹脂液が樹脂注入ノズル8へ自動的に送液され、樹脂注入ノズル8から樹脂収容容器に感光性樹脂液が補給される。樹脂注入ノズル8のノズルを複数にすれば供給樹脂量が分散されるため、ノズルの直下で供給された樹脂液が樹脂収容容器内からオーバーフローすることもなくスムーズに幅方向に広がり、容器内での樹脂液面の平滑化時間が短縮される。ドクター機構2は浴槽内の樹脂液4表面つまり浴槽3の外周壁上端面とほぼ同一の高さに設置されており、この高さは樹脂液の粘度、ドクター機構2の移動速度やドクターブレードの下端形状等により微妙に変える必要がある。図示されていないCAD等でデザインされた立体形状を、スライス処理にて複数に分割された2次元断面情報のパターン信号に基づいて集光機構6を平面走査させながらレーザービーム7を浴槽内の成型架台上方の薄い浸漬樹脂液が形成する自由表面に選択照射し光硬化樹脂層を形成する。

【0009】次に成型架台5を一層厚さ分に対応する深さ0.1~0.5mm程度降下させ、樹脂供給機構1の樹脂収容容器を矢印方向Aに下部を開放して開口部を形成し重力により樹脂収容容器内の樹脂液9を浴槽内の樹脂液4表面上に連続して幅方向に筋状に細長く供給し、当該供給機構1を矢印方向Bに50mm/sec程度の速度で水平移動させることにより樹脂液を連続して供給し、ドクター機構2を同時に追跡移動させることにより自由液面に供給された当該樹脂液をドクターブレード下端にて強制的に一様一定に厚み規制する。この時過剰に供給された当該樹脂液は浴槽3外周壁上端よりオーバーフローし樹脂回収トレイ10に流れ込み再利用可能となる。樹脂供給機構1とドクター機構2は活性光線照射範囲外の位置Cで停止し樹脂収容容器を閉じて樹脂液の供給を止め、当該両機構とも矢印方向Dに再度移動させ所定位置迄戻し待機状態となる。樹脂供給機構1が待機している間に前記と同様に樹脂液4表面にレーザービーム7を選択照射して光硬化樹脂層を形成し、樹脂収容容器にも再度樹脂液を補給する。

【0010】図1は以上の如きものであるが、樹脂供給容器の上方開口部より当該樹脂注入ノズルから所定量の感光性樹脂が注入され、当該樹脂注入位置は、活性光線の選択照射範囲外つまり光造形物が製造される範囲外に

6

位置し、当該樹脂容器への樹脂注入の間に浴槽上端まで感光性樹脂で満たされた状態で当該感光性樹脂液表面に活性光線の選択照射が行われ、光硬化層が形成された後、当該光硬化層は一層厚さ分浴槽内へ降下される。光硬化層が下降後、沈下部の表面で硬化して固体状態になっている部分は周囲から導入される感光性樹脂液に対して流動抵抗が大きく、また降下深さが浅いため硬化層外縁部に作用する表面張力により光硬化層上面が低い凹凸のある湾曲した自由液面形状を生じる。当該自由液面は長時間を置けば平滑面となるが、本発明では、光硬化層の下降後すぐに樹脂供給機構を浴槽の長辺方向と直交する方向に向かって樹脂注入ノズルより離れる向き（往給と呼ぶ）に移動させ、同時に樹脂供給機構の樹脂収容容器に収納している樹脂液を幅方向に筋状に連続して前記自由液面に供給し、前記ドクター機構を追跡移動させることにより自由液面に供給された樹脂液をドクターブレードの下端で一様一定厚で平滑な樹脂液表面を作りつつ、当該樹脂供給機構とドクター機構とも浴槽上を横切り活性光線範囲外の所定位置で停止し同時に当該樹脂供給機構から樹脂液の供給を止め、再び元の位置に戻って待機する。また樹脂供給機構の移動にともない、過剰に供給された感光性樹脂は浴槽上端より溢れるので浴槽外周辺に設けられた樹脂回収トレイに流れ込み浴槽周辺部で樹脂液が滞留して樹脂液の形成する自由表面を変動させることはない。次いで待機している間に前記同様に次硬化層を形成し、当該光硬化層を一層厚さ分浴槽内に降下させ、次の光硬化層形成操作が行われるようになって

いる。

【0011】以上の如くにして光硬化層の形成が行われるものであるが、本発明にかかる浴槽の一端から他端まで移動できる容器とドクターブレードとからなる樹脂供給機構のドクターブレードは下端面が浴槽外周壁上端部と所定高さのギャップを有するように設定可能で、かかるドクターブレードにより樹脂液がスキージされるので光硬化樹脂層上面は一様一定厚の樹脂液で均一に覆われることになる。又浴槽上端面が同一水平面内に保持されているため浴槽の外周壁上端面が浴槽内の樹脂液の形成する自由表面と一致し、樹脂を供給する機構を特別な工夫もなく樹脂液の自由表面に近接に配置することが可能であり、又活性光線が選択照射される樹脂液の形成する自由表面は常に同じ高さを保持しているため複雑な光学系を用いて光線ビームの焦点補正を行う必要もない。更に樹脂供給時以外は容器は浴槽外周一端上に位置し、またドクターブレードが容器より更に浴槽の外側に位置するように設定するため、かかる容器とドクターブレードにより浴槽内の光硬化樹脂液は浴槽周辺部まで水平な自由表面を形成し、全面が一様一定厚の光硬化層の形成を容易にする。

【0012】図1に示す樹脂供給機構の容器は下面を開閉可能したものであってドクターブレードとは別の容器

10

20

30

40

50

7

の長辺側面が移動の前方となる方向に浴槽の一端から他端へ平行移動するものであるが、図6に示すもののよう  
に樹脂供給機構の容器の開口部長辺に沿って開口面と連  
続して外側にドクターブレードを接続したのもあり、  
その容器は側面の開閉片2aが矢印方向に開閉自在であ  
り容器の他側面にドクターブレード(2c)が形成され  
ている。又、樹脂供給機構の容器が両側に転倒可能で容  
器の両側にそれぞれドクターブレードを形成したものも  
ある。図3はそれを示すものであって矢印方向に転倒し  
て樹脂をその開口から供給できるものであり、容器(1  
1) 両側に嘴(11a)(11b)が形成されていて別にドク  
ターブレードが設けられる。図2のものは容器の片側に転  
倒できるもので転倒する方向にのみ嘴(11a)が形成され  
ている。更に樹脂供給機構の容器が両側に転倒可能で容  
器の両側にそれぞれドクターブレードを有するものが図  
5に示されていて、その11c、11dは容器(11)のドク  
ターブレードであり、矢印方向に転倒して樹脂を供給で  
きる。図4のものは容器(11)の一侧のみにドクターブ  
レード11cが形成され矢印方向に転倒するものである。

【0013】図7のものは樹脂供給機構の容器がドク  
ターブレード1cを中央にして両側に開口片1a、1bを  
備えたもので開閉片1a、1bはその開閉時に浴槽内感  
光性樹脂液4表面つまり浴槽3の外周壁上端とほぼ同一  
の高さで停止保持するようにストッパー兼用のドクター  
ブレード1cが設置されている。このものはドクターブ  
レードの両側で樹脂を供給できるもので光硬化樹脂層の  
形成の一層毎に所定位置に戻る必要もない。つまり樹脂  
供給容器に多層分の感光性樹脂を収容しているもので樹  
脂供給機構の移動時における樹脂供給量の変動を抑え効  
率よく短時間で光造形物を製造できる。

【0014】そして樹脂供給機構のドクターブレードの  
高さは感光性感光性樹脂の粘度、樹脂供給容器の移動速  
度、開閉片等の形状により微妙に変える必要がある。樹  
脂供給容器内の感光性樹脂液9は開閉片(1a)又は  
(1b)の開きにより供給容器内壁を伝わり、浴槽内の  
感光性樹脂液4表面上に連続して幅方向に筋状に細長く  
供給され樹脂供給機構1を図8に示す矢印B又はD方向  
に50mm/scc程度の速度で水平移動させることにより供  
給容器の開閉片1a、1bの下辺にて供給樹脂を強制的  
に一樣一定の厚みに規制する。

【0015】この時過剰に供給された樹脂液9は浴槽3  
外周壁上端面よりオーバーフローし、樹脂回収トレイ10  
に流れ込み再利用可能となる。樹脂供給機構1はレーザ  
ービーム照射範囲外の図8の位置Eで停止して待機状態  
としてE位置上方の樹脂注入ノズル8より感光樹脂を樹  
脂供給容器に補給する。樹脂供給容器が待機している間  
に前記と同様に樹脂液4表面にレーザービーム7を選択  
照射し、光硬化樹脂層を形成した後成型架台5を一層厚  
さ分降下させ次の光硬化操作に移る。本発明の樹脂供給  
機構は以上の他、任意の設計変更をとりうるものであ

8

る。

【0016】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明  
に係わる光造形の製造方法と装置を使用すれば浴槽の外  
周壁上端面が浴槽内の樹脂液の形成する自由表面と一致  
するため、樹脂を供給する機構を特別な工夫もなく樹脂  
液の自由表面に近接して配置することが可能となり、当  
該樹脂供給機構から供給される樹脂液の最短落下距離が  
樹脂の供給されている全期間保持されるため浴槽内の樹  
脂液界面での気泡の巻き込みも極めて少なくなり、内部  
に気泡の混入が少ない高品質な光造形物を製造すること  
が可能となった。また、樹脂供給機構が樹脂液を供給し  
ながら浴槽上を移動することにより、供給開始位置から  
終端停止位置迄の全範囲に渡って安定した量の樹脂液が  
連続して供給されながら後に続くドクターにより同時に  
スキージされるため、光硬化樹脂層上面は一樣一定厚の  
樹脂液で均一に覆われ、過剰に供給された樹脂液は浴槽  
外周壁上端面からオーバーフローするため、浴槽周辺部  
で樹脂液が滞留して樹脂液の形成する自由表面を変動さ  
せることもなくなり、光硬化樹脂層面積が大きいと顕著  
に認められた硬化部外縁周辺の厚みが厚くなる問題も解  
決し、デザインに忠実で寸法精度に優れた光造形物を製  
造することが可能となった。また、光硬化樹脂層上面へ  
樹脂液を供給しながら同時にドクターによる強制平滑化  
を行うため、短時間で一樣一定厚の平滑な樹脂液面を得  
ることが可能となり、両面で樹脂液を供給できる装置を  
使用すれば一層毎に所定位置に戻る必要もなく更に製造  
時間が短縮され、また活性光線の選択照射の間に樹脂供  
給機構に樹脂液の補給ができるため効率よく短時間で光  
造形物を製造することが可能となった。また、活性光線  
が選択照射される樹脂液の形成する自由表面は常に同じ  
高さを保持しているため、複雑な光学系を用いて光線ビ  
ームの焦点補正を行う必要もない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光造形物の製造装置の説明図である。

【図2】樹脂供給機構の容器が転倒する例の説明図であ  
る。

【図3】図2と異なる同様の説明図である。

【図4】樹脂供給機構の容器にドクターブレードを形成  
したものの説明図である。

【図5】図4と異なる同様の説明図である。

【図6】樹脂供給機構の容器下部が開閉するものの例の  
説明図である。【図7】樹脂供給機構の容器がドクターブレードを中央  
にして形成されたものの説明図である。

【図8】図7の使用例を示す説明図である。

【符号の説明】

1 感光性樹脂供給機構

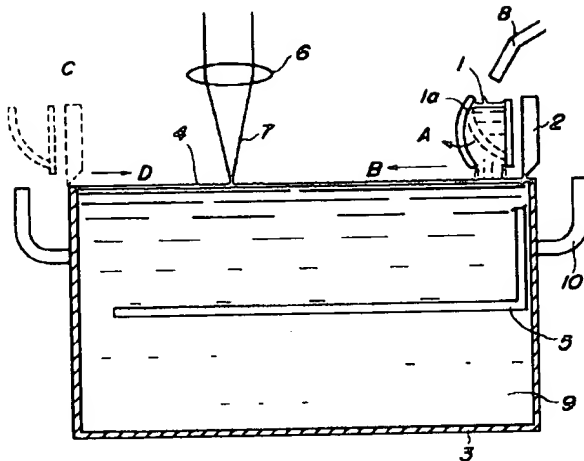
1a 開閉片

1b 開閉片

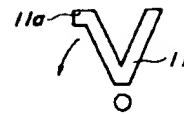
- 9  
1 c ドクターブレード  
2 ドクターブレード  
3 浴槽  
4 浴槽内の感光性樹脂液表面  
5 成型架台

- 10  
6 光学系の集光手段  
7 レーザービーム  
8 感光性樹脂注入ノズル  
9 樹脂収容容器内の感光性樹脂液  
10 樹脂回収トレイ

【図1】



【図2】



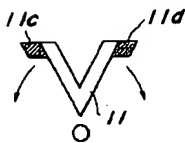
【図3】



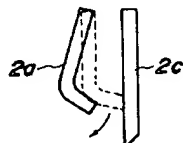
【図4】



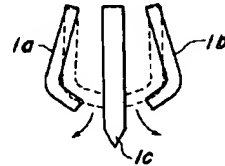
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

